

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Sumber Data Penelitian

Penelitian ini membutuhkan beberapa sumber data sebagai penunjang semua kegiatan penelitian optimalisasi biaya operasi dan *economic dispatch* pada pembangkit termal dalam sistem 500 kV menggunakan *Genetic Algorithm* (GA). Sumber data didapatkan dari PT. PLN (Persero) P2B Jawa Bali. Disisi lain, penulis melakukan kajian pustaka dari beberapa sumber seperti jurnal nasional, jurnal internasional dan dari buku yang berkaitan dengan *economic dispatch*, pembangkit termal, sistem 500 kV, dan *Genetic Algorithm* (GA).

3.2 Perangkat Penunjang Penelitian

Sebagai penunjang penelitian, pada penelitian ini penulis menggunakan perangkat keras yaitu PC atau Laptop dengan spesifikasi *Operating System Windows 8.1 Pro 64-bit (6.4, Bulid 9600), Processor AMD-A10 APU with AMD Radeon R5 Graphics; ~2.2GHz(4CPUs), Memory 4096Mb RAM* dan dengan perangkat lunak *Microsoft Office 2010, Mendeley Desktop ver. 1.17.8, Matlab R2017a, dan browser*.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian mengenai optimasi biaya operasi pada pembangkit termal ini terdapat beberapa kegiatan yang telah dilakukan penulis berkaitan dengan pengumpulan data, adapun kegiatan tersebut adalah:

a. Observasi (Pengamatan Langsung)

Pengambilan data dengan metode observasi (pengamatan langsung dilakukan dengan cara mencari data-data teknis secara langsung ke lapangan). Penulis melakukan observasi langsung ke lapangan, agar lebih mengetahui keadaan *real* pada sistem dan juga agar mendapatkan data yang paling baru.

b. Wawancara

Pengambilan data dengan metode wawancara dilakukan dengan cara konsultasi langsung dengan karyawan PT. PLN (Persero) P2B JB.

Nuur Miftah Azkiya, 2018

**ECONOMIC DISPATCH DAN OPTIMALISASI BIAYA OPERASI PADA
PEMBANGKIT TERMAL DALAM SISTEM 500 KV MENGGUNAKAN
GENETIC ALGORITHM (GA)** Universitas Pendidikan Indonesia |
repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Penulis melakukan wawancara kepada narasumber dengan maksud agar mendapat informasi yang lebih akurat terkait data yang dibutuhkan.

c. Diskusi

Melakukan konsultasi dan bimbingan dengan dosen pembimbing di Departemen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia dan pihak-pihak lain yang membantu terlaksananya penelitian ini.

d. Dokumentasi/*literature*

Pengambilan data dengan metode dokumentasi/*literature* dilakukan dengan cara mengumpulkan materi-materi yang berhubungan dengan penelitian ini, baik berasal dari buku ajar, internet, jurnal atau artikel ilmiah ataupun buku panduan dari PT. PLN (Persero). Selain itu, pengambilan data teknis terkait penelitian ini berasal dari PT. PLN (Persero) P2B JB.

3.4 Metode Pengolahan Data

Dalam penelitian ini *instrument* yang digunakan adalah *software* Matlab R2017a yang bertujuan untuk menganalisis optimasi dari hasil metode GA. Dari hasil Matlab R2017a akan didapatkan data untuk mengoptimalkan biaya operasi.

Setelah data berhasil dikumpulkan, maka penulis membuat rancangan dan kerangka penelitian ini direncanakan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan survey dan mencari data operasi pembangkit dalam sistem 500 kV.
2. Melakukan pengambilan data : *Heatrate*, pembebanan, harga bahan bakar dan nilai kalor bahan bakar.
3. Mengolah input data : batas-batas daya pembangkitan pada unit-unit pembangkit.
4. Melakukan perhitungan biaya operasi dengan simulasi.

3.5 Prosedur Penelitian

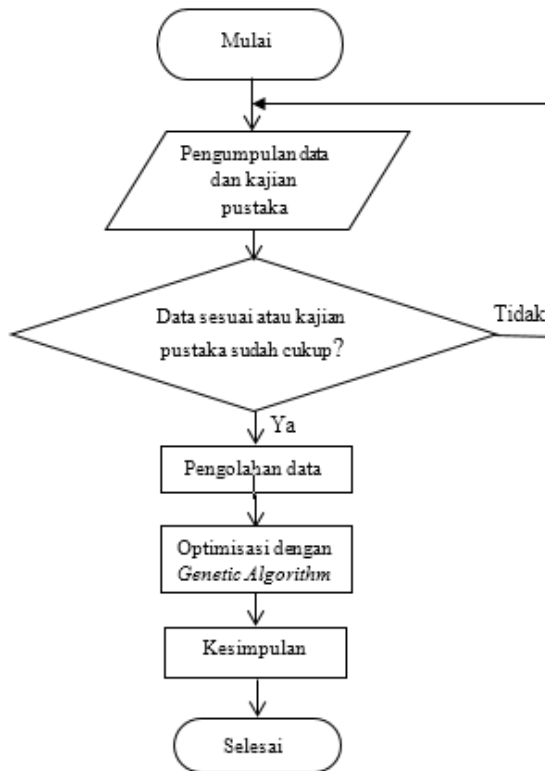
3.5.1 Diagram alir penelitian

Metode yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini adalah metode simulasi. Metode simulasi digunakan untuk menjalankan

Nuur Miftah Azkiya, 2018

ECONOMIC DISPATCH DAN OPTIMALISASI BIAYA OPERASI PADA PEMBANGKIT TERMAL DALAM SISTEM 500 KV MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM (GA) Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

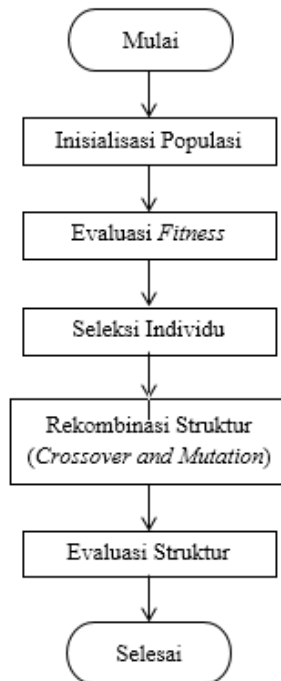
kode program dalam Matlab dengan algoritma genetika. Sehingga nanti akan didapatkan solusi sesuai dengan yang diinginkan. Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Diagram alir prosedur penelitian

3.5.2 Penjelasan singkat alir penelitian

Pada alir penelitian ini dilakukan optimisasi dengan *Genetic Algorithm*. Dalam algoritma tersebut terdapat tahapan-tahapan tertentu untuk mendapatkan nilai yang optimal. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar 3.2 sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram alir algoritma genetika

Pada gambar 3.2 menunjukkan tahapan-tahapan dari algoritma genetika. Langkah pertama dalam pemecahan masalah dengan GA

Nuur Miftah Azkiya, 2018

ECONOMIC DISPATCH DAN OPTIMALISASI BIAYA OPERASI PADA PEMBANGKIT TERMAL DALAM SISTEM 500 KV MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM (GA) Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

adalah pengkodean terhadap masalah yang akan kita pecahkan. Pada algoritma ini akan mengasumsikan sebuah solusi yang berisi nilai-nilai yang membentuk string (kromosom). Mekanisme yang ada dalam *Genetic Algorithm* sangat sederhana karena hanya melibatkan penyalinan *string* dan pertukaran bagian *string*. Siklus perkembangbiakan GA diawali dengan pembuatan himpunan solusi secara acak yang dinamakan populasi. Dimana didalamnya terdapat individu-individu yang dinamakan kromosom. Kromosom ini secara lambat mengalami iterasi “Perkembangbiakan” dalam sebuah generasi. Selama dalam sebuah generasi kromosom-kromosom ini di evaluasi dengan menggunakan rumus *fitness* seperti pada persamaan 2.9.

Tahapan untuk menciptakan generasi berikutnya yakni dengan kromosom yang baru (*offspring*) dapat dilakukan dengan menggabungkan dua potongan kromosom yang telah didapatkan dengan operator *crossover* atau mutasi. Sebuah generasi baru sebelum dievaluasi lagi, maka dia melalui proses seleksi berdasarkan fungsi *fitness*. Dalam GA fungsi *fitness* harus dirancang sesuai dengan masing-masing masalah yang akan diselesaikan. Pada penelitian ini fungsi *fitness* adalah fungsi biaya operasi yang akan di optimasi dengan GA. Dari kreasi ini kromosom-kromosom yang paling fit mempunyai kemungkinan besar untuk diseleksi.

Suatu hal yang sangat mendasar dari GA adalah bahwa algoritma ini bekerja pada daerah pengkodean dan daerah solusi. Operasi genetika (*crossover* dan mutasi) bekerja pada daerah pengkodean, sedang proses evaluasi dan proses seleksi bekerja pada daerah solusi. Setelah beberapa generasi maka algoritma ini akan mengalami konvergen pada kromosom terbaik yang merupakan nilai optimum dari permasalahan yang diselesaikan.

3.6 Analisis Perhitungan

Perhitungan yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan tahapan untuk mendapatkan fungsi biaya operasi dari data-data yang didapatkan dari PLN. Fungsi biaya operasi akan dijadikan fungsi *fitness*. Data dari PLN adalah berupa persamaan *heatrate* sehingga didapatkan grafik uji *heatrate*. Kemudian diolah untuk mendapatkan BPP (Biaya

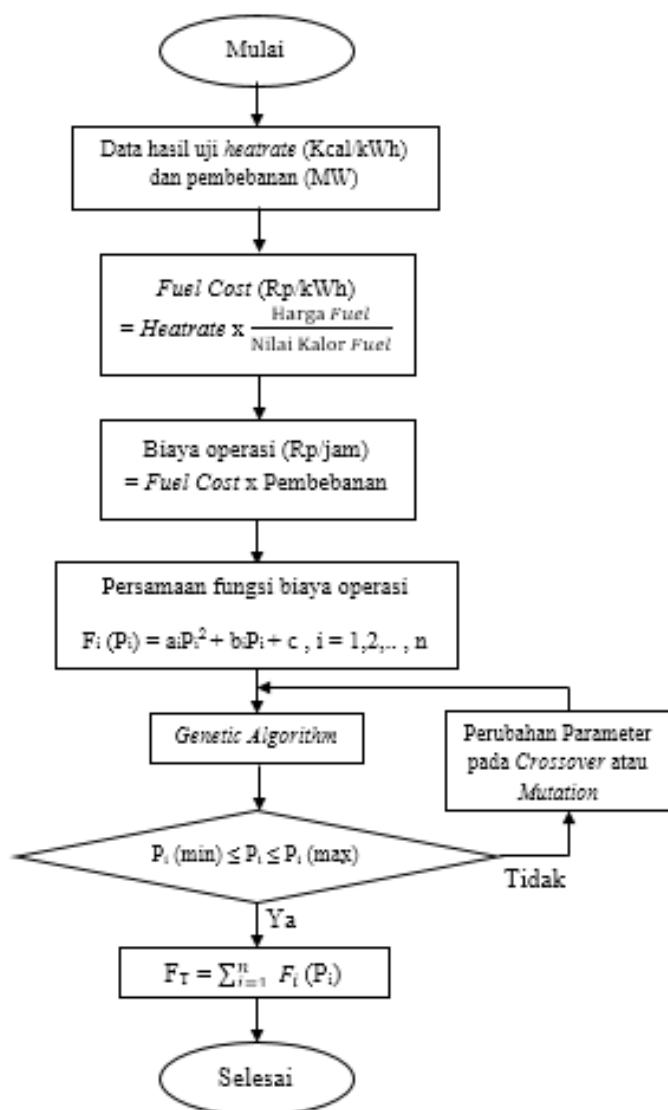
Nuur Miftah Azkiya, 2018

ECONOMIC DISPATCH DAN OPTIMALISASI BIAYA OPERASI PADA PEMBANGKIT TERMAL DALAM SISTEM 500 KV MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM (GA) Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pokok Produksi) dan biaya operasi untuk dilihat karakteristik pembangkit yang paling ekonomis. Langkah-langkah perhitungan dalam penelitian ini dibuat dalam diagram alir yang jelas dan terperinci seperti pada Gambar 3.3.

Nuur Miftah Azkiya, 2018

***ECONOMIC DISPATCH DAN OPTIMALISASI BIAYA OPERASI PADA
PEMBANGKIT TERMAL DALAM SISTEM 500 KV MENGGUNAKAN
GENETIC ALGORITHM (GA)*** Universitas Pendidikan Indonesia |
repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

N_iE_i

Gambar 3.3 Diagram Alir Perhitungan Biaya Operasi